

**FAKTOR EKSPLOITASI HUTAN DI SUB REGION  
KALIMANTAN TIMUR**  
*(Forest Exploitation Factors in Sub Region of East Kalimantan)*

**Soenarno, Wesman Edom, Zakaria Basari, Dulsalam, Sona Suhartana, & Yuniawati**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan  
Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor Telp. (0251) 8633378 ; Fax. (0251) 8633413  
E-mail: soenarno@yahoo.co.id

Diterima 28 Januari 2016, Direvisi 24 Mei 2016, Disetujui 29 September 2016

***ABSTRACT***

*Forest harvest is the first activity to undertake in extracting logs from the forest site. The amount of wood wastes generated during logging operation can be used for measuring the value of exploitation factor (FE). The greater FE indicates more efficient of wood utilization. Indonesian government has so far decided the formal FE is 0.7. This value is no longer accurate for the current better forest management situation which adopting practices of reduced impact logging-RIL and or RIL-C. Considering from economic aspects, the FE value has a very important role, i.e. as multiplying factor in determining annual allocation of wood production (JPT) and as a basic parameter in predicting earn business provision of natural forest (PSDH). Ecological aspects may interpret that the bigger FE value will bring about reduction of forest damages. This paper examines the FE in Sub-Region of East Kalimantan. Results show that the proper FE value for the East Kalimantan Province is ranged between 0.77 – 0.89. The amount of FE value is more influenced by factor of feller skills than the management competence factor of IUPHHKHA.*

*Keywords: Exploitation factor, natural forests, reduced impact logging, Sub-Region East Kalimantan*

**ABSTRAK**

Dalam pemanfaatan kayu, pemanenan hutan merupakan tahap kegiatan utama yang dilakukan agar potensi pohon dapat dikeluarkan dari dalam hutan. Banyak atau sedikitnya limbah yang terjadi selama proses pemanenan kayu dapat dijadikan tolak ukur faktor eksploitasi (FE). Selama ini, pemerintah menetapkan angka FE sebesar 0,7. Padahal, paradigma pengelolaan hutan alam sudah semakin baik dengan diterapkannya pembalakan berdampak rendah (*reduced impact logging/ RIL*) dan/atau berdampak rendah karbon (*RIL-C*). Dilihat dari aspek ekonomis, nilai FE mempunyai peranan sangat penting karena digunakan sebagai pengali dalam menentukan jatah produksi tahunan (JPT) dan sebagai dasar dalam prediksi penerimaan besarnya provisi sumberdaya hutan (PSDH). Pada aspek ekologis, penetapan nilai FE yang lebih besar dapat mengurangi terjadinya kerusakan hutan. Tulisan ini mengevaluasi nilai FE di Sub Region Kalimantan Timur. Hasil penelitian menunjukkan besarnya bilangan FE di lima IUPHHK-HA di Kalimantan Timur berkisar antara 0,77 - 0,89. Besar kecilnya bilangan FE lebih dipengaruhi oleh faktor keterampilan penebang dibandingkan dengan faktor kompetensi manajemen IUPHHK-HA.

Kata kunci: Faktor eksploitasi, hutan alam, pembalakan berdampak rendah, Sub Region Kalimantan Timur

## I. PENDAHULUAN

Pemanenan kayu merupakan kegiatan pemanfaatan hutan yang bernilai ekonomi dan sosial, baik bagi perusahaan pemegang ijin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu hutan alam (IUPHHK-HA) maupun masyarakat. Dalam proses pemanenan kayu, terjadinya limbah tidak dapat dihindari. Banyak atau sedikitnya limbah selama proses pemanenan kayu dapat dijadikan tolok ukur untuk menilai besarnya faktor eksploitasi (FE). Selama ini, pemerintah menetapkan bilangan FE sebesar 0,7. Salah satu faktor penyebab terjadinya limbah penebangan adalah kesalahan dalam penerapan teknik pembagian batang (*bucking*). Jika dilakukan secara tidak benar, kegiatan pembagian batang dapat menjadi salah satu sumber terbesar dari kerugian nilai dalam rantai pasokan kayu ke industri pengolahan kayu (Murphy, Gordon, & Marshall, 2007).

Dari segi teknis, bilangan tersebut menjadi faktor pengali dalam menentukan jatah produksi tahunan (JPT) bagi perusahaan hutan. Padahal, pengelolaan hutan alam sudah semakin baik dengan diterapkannya pembalakan berdampak rendah (*reduced impact logging/RIL*) dan/atau berdampak rendah karbon (*RIL-C*). Membaiknya pengelolaan hutan alam tersebut tidak saja dicirikan makin banyaknya IUPHHK-HA yang telah mendapatkan sertifikat pengelolaan hutan alam produksi lestari (PHAPL) tetapi juga pemanfaatan kayu yang makin efisien (Dulsalam, 2012; Matangaran, Partiani, & Purnamasari, 2013).

Kendatipun demikian, fakta menunjukkan bahwa kinerja pengusaha hutan dalam memproduksi kayu hutan alam selama ini belum maksimal memenuhi target JPT. Data Kementerian Kehutanan (2014) menunjukkan bahwa capaian kinerja IUPHHK-HA selama delapan tahun terakhir mengalami pasang surut, yaitu berkisar antara 40,33-81,35% dengan rata-rata 60,06%. Rendahnya capaian produksi kayu bulat tersebut menjadi salah satu penyebab defisit pasokan bahan baku industri perkayuan. Berdasarkan kapasitas terpasang industri diperkirakan defisit kebutuhan kayu bulat mencapai  $\pm 40$  juta  $m^3$  (Nurrochmat, 2010). Menurut Soeprihanto, Direktur Eksekutif APHI, penyebab makin turunnya produksi hutan alam

adalah beban biaya produksi tinggi yang tidak diimbangi dengan harga jual yang memadai dari sektor industri kehutanan (Fauziah, 2014).

Saat ini, jumlah pemegang IUPHHK-HA sebanyak 274 unit dengan areal konsesi seluas 20,89 juta ha dengan JPT 9,10 juta  $m^3$  kayu bulat (Kementerian Kehutanan, 2014). Apabila diasumsikan kenaikan bilangan FE sebesar 10% dari bilangan FE 0,7 maka JPT kayu bulat hutan alam menjadi lebih besar yaitu sebanyak 10,01 juta  $m^3$ . Diharapkan, dengan JPT menjadi sebesar 10,01 juta  $m^3$  tersebut akan meningkatkan kontribusi produksi kayu bulat dari hutan alam, yang selama ini hanya mampu berperan sebesar 16,3% (Kementerian Kehutanan, 2014).

Dilihat dari aspek teknis dan ekonomis, bilangan FE mempunyai peranan sangat penting karena digunakan sebagai dasar untuk memperkirakan penerimaan besarnya provisi sumberdaya hutan (PSDH) yang akan diperoleh dari pemegang IUPHHK-HA. Sedangkan dari aspek ekologis, penetapan bilangan FE yang lebih besar dapat mendorong kelestarian dan keberlanjutan produksi kayu pada rotasi berikutnya. Penelitian regionalisasi nilai FE ini penting dilakukan karena masing-masing wilayah memiliki karakteristik dominasi jenis dan ukuran diameter tegakan, kondisi topografi, dan sosial budaya masyarakat yang berbeda.

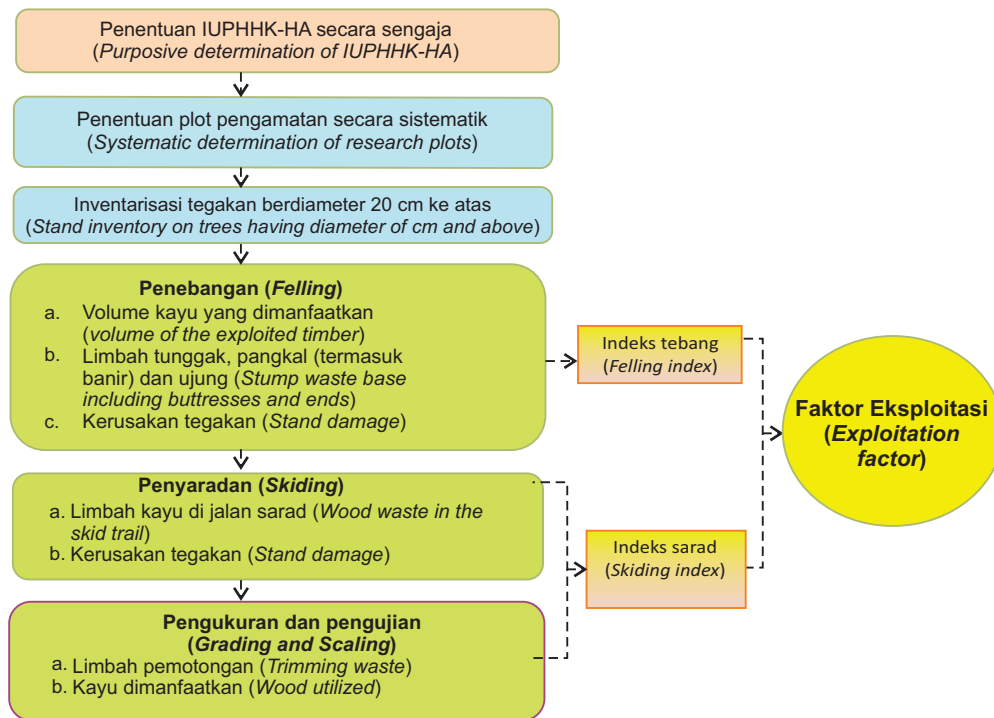
## II. BAHAN DAN METODE

### A. Lokasi Penelitian

Penelitian bilangan FE Sub Region Kalimantan Timur dilakukan di lima IUPHHK-HA yang tersebar di Kabupaten Kutai Barat, Kabupaten Mahakam Ulu, Kabupaten Kutai Timur, dan Kabupaten Berau. Penelitian dilaksanakan pada pertengahan hingga akhir bulan November 2015.

### B. Bahan dan Peralatan

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sling kabel baja untuk membantu mengikat kayu hasil tebangan yang akan disarad, kapur, cat, spidol, plastik untuk label pohon ditebang, solar, minyak pelumas dan lembar pencatatan (*tally sheet*). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gergaji rantai (*chainsaw*), traktor sarad



**Gambar 1. Prosedur pelaksanaan penelitian**  
**Figure 1. Research procedures**

(*skidder*), *phi-band* dan meteran untuk mengukur diameter dan panjang pohon yang ditebang, penghitung detik (*stop watch*) untuk mengukur waktu, alat pengukur lereng (*clino meter*), kompas, dan kamera digital untuk dokumentasi.

### C. Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian di lapangan untuk masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

1. Penentuan Petak Contoh Pengamatan (PCP)
  - a. Pada petak tebang terpilih di IUPHHK-HA dibuat sebanyak tiga PCP yang masing-masing berukuran minimal 2 ha (200 x 100 m). Penempatan PCP dilakukan secara *systematic sampling with purposive start* dimana PCP pertama dilakukan secara *purposive* pada petak tebang terpilih dan PCP selanjutnya dibuat secara sistematis dengan jarak antar PCP adalah 100 m (Gambar 2).
  - b. Pembuatan PCP dilakukan dengan berpedoman pada peta rencana operasional pemanenan kayu (ROPK) skala 1 : 50.000. Setelah PCP dibuat, selanjutnya dilakukan inventarisasi tegakan berdiameter 20 cm up untuk semua jenis pohon. Inventarisasi

dilakukan untuk memvalidasi Laporan Hasil Cruising (LHC) kegiatan Inventarisasi Tegakan Sebelum Penebangan (ITSP) yang dilakukan perusahaan.

#### 2. Data yang dikumpulkan

##### a. Data sekunder

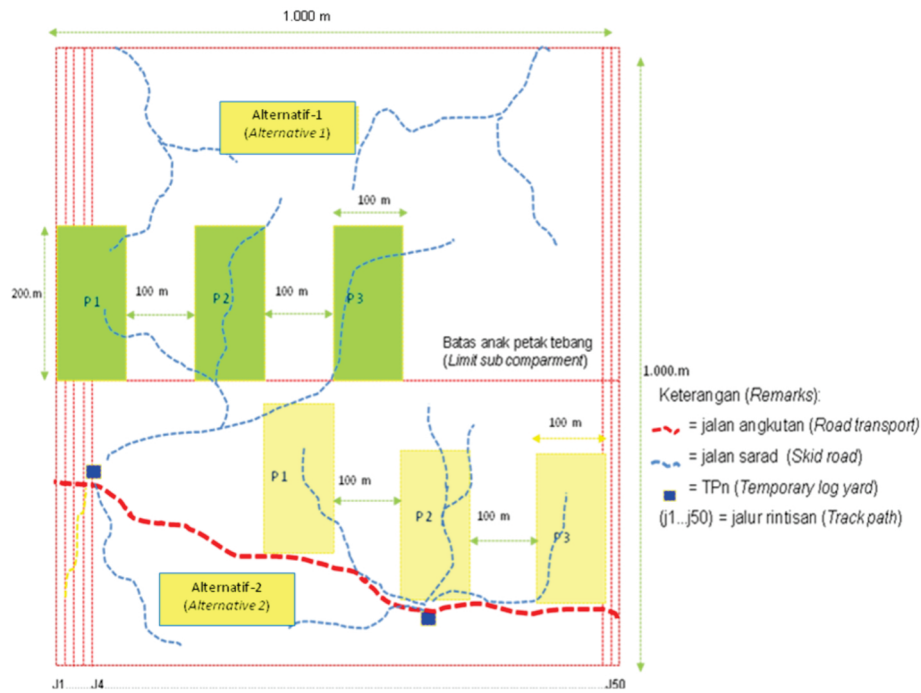
Data sekunder diperoleh dengan melihat arsip/data yang tersedia di lokasi penelitian, antara lain: kondisi umum IUPHHK-HA (keadaan hutan, letak dan luas areal, topografi, iklim), LHC, dan LHP.

##### b. Data primer

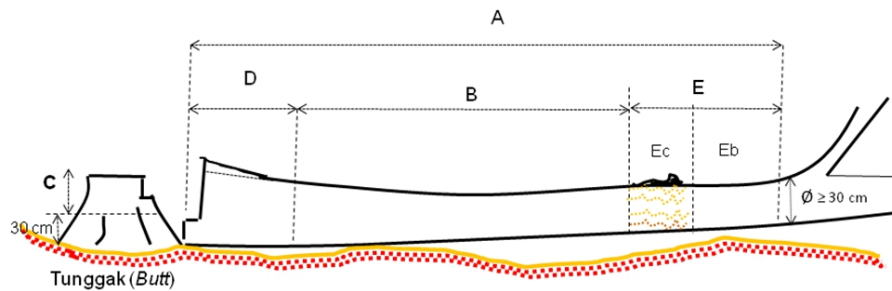
Data primer merupakan data pokok yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, yaitu volume kayu batang bebas cabang yang dimanfaatkan, limbah kayu yang terdapat di petak tebang, jalan sarad, dan Tpn.

##### 1) Limbah pada kegiatan penebangan

Data diperoleh dari hasil pengukuran limbah kayu hasil penebangan pada petak tebang yang telah ditentukan. Limbah yang diukur antara lain limbah tunggak, limbah pangkal, limbah ujung dan volume batang bebas cabang yang dimanfaatkan (Gambar 3).



**Gambar 2. Rancangan PCP dalam petak tebang terpilih**  
**Figure 2. Design of PCP in logging compartments sampling**



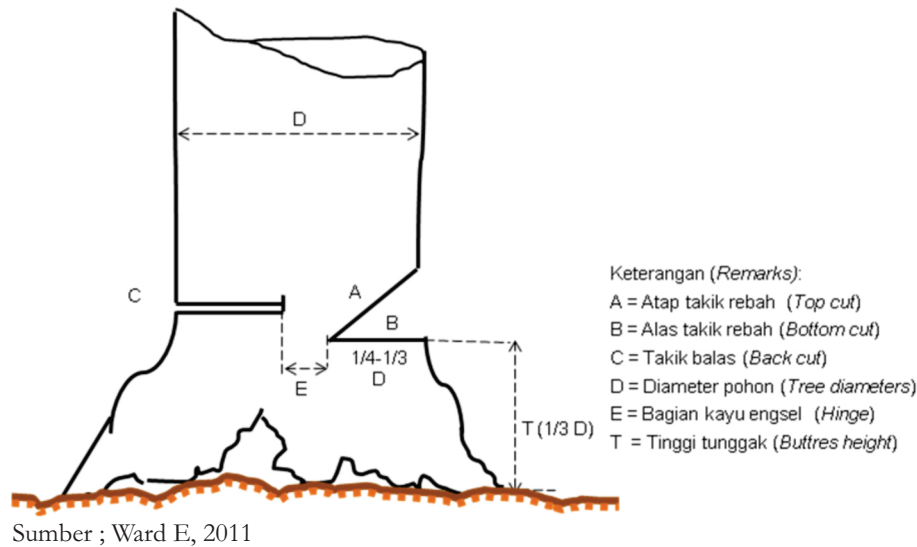
Keterangan: A = Batang bebas cabang (*Clear bole*); B = Batang yang dimanfaatkan (*Utilized wood*); C = Limbah tunggak (*Butt waste*) = tinggi tunggak (*butt height*)-tinggi tebang diijinkan (*Allowable height cut*); D = Limbah pangkal (*Waste base*); E = Limbah ujung (*Top wastes up to*) Ø = 30 cm {Ec = cacat (*rott*), Eb = baik (*good*)}; Ec (pecah/break, mata buaya/notch, busuk hati/heart rott, bengkok/bend, growong/hole)

**Gambar 3. Pengukuran kayu yang dimanfaatkan dan limbah kayu**  
**Figure 3. Measurements of utilized wood and waste**

Limbah tunggak adalah selisih antara tinggi tunggak dikurangi tinggi tebang yang diijinkan yaitu 1/3 diameter pohon dbh untuk pohon tidak berbanir (Ward, 2011), seperti dilihat pada Gambar 4, sedangkan limbah tunggak untuk pohon berbanir dihitung dari selisih antara tinggi tunggak dikurangi dengan tinggi tebang yang diijinkan yaitu tepat pada ujung banir (Ruslandi, 2013). Apabila perhitungan selisih antara tinggi tunggak dan tinggi tebang yang diijinkan negatif berarti tidak ada limbah tunggak.

## 2) Limbah pada kegiatan penyaradan

Data diperoleh dari hasil pengukuran limbah yang terdapat di sepanjang jalan sarad pada plot pengamatan yang telah ditentukan sebelumnya. Limbah kayu yang diukur di jalan sarad adalah bagian batang bebas cabang yang tertinggal di sepanjang jalan sarad karena kondisinya dan atau limbah lain yang dikategorikan sebagai limbah. Dimensi yang diukur adalah, jenis limbah, panjang sortimen, diameter limbah, dan kondisi limbah tersebut.



**Gambar 4. Ukuran teknis takik tebang dan takik balas**  
**Figure 4. Technical measure of under cut and back cut**

### 3) Limbah di tempat pengumpulan kayu (Tp<sub>n</sub>)

Data limbah dari TP<sub>n</sub> yang diukur adalah limbah kayu yang berupa sisa pemotongan bagian pangkal atau ujung batang bebas cabang setelah dilakukan pengujian dan pengukuran (*grading and scaling*) di TP<sub>n</sub>. Juga sortimen kayu bulat yang mungkin terdapat di TP<sub>n</sub> yang tidak diangkut karena kondisinya tidak memenuhi syarat.

### 3. Pengolahan data

Perhitungan volume limbah dan batang yang dimanfaatkan dengan menggunakan rumus empiris Brereton (Ditjen Pengusahaan Hutan, 1993) sebagai berikut:

$$VL = \frac{1}{4} \pi \left[ \frac{1}{2} (D_p + D_u) \right]^2 p \quad \dots\dots\dots (1)$$

Di mana: VL= Volume limbah (m<sup>3</sup>); D<sub>p</sub>= Diameter pangkal (cm); D<sub>u</sub>= Diameter ujung (cm); p= Panjang limbah (m); π = Konstanta (3,14)

Untuk mengetahui faktor eksploitasi penebangan dihitung dengan rumus (Abidin,1994) sebagai berikut:

$$\text{Faktor eksploitasi (FE)} = \text{indeks tebang} \times \text{indeks sarad} \times \text{indeks angkut} \dots(2)$$

Di mana:

$$\text{indeks tebang} = \frac{\text{volume kayu siap di sarad di petak tebang}}{\text{volume batang bebas cabang}} \dots (3)$$

$$\text{indeks sarad} = \frac{\text{volume kayu yang dimanfaatkan di Tp}_n}{\text{volume kayu yang disarad sampai Tp}_n} \dots\dots (4)$$

Dalam peraturan Menteri Kehutanan nomor : P. 41/Menhut-II/2014 tentang penatausahaan hasil hutan kayu yang berasal dari hutan alam dijelaskan bahwa proses Laporan Hasil Produksi (LHP) di TP<sub>n</sub>, oleh karena itu, penghitungan bilangan FE hanya didasarkan pada indeks tebang dikalikan dengan indeks sarad. Dengan demikian, pengukuran volume kayu yang dimanfaatkan dan limbah kayu hanya dilakukan sampai di TP<sub>n</sub>.

## D. Analisis Data

Data hasil pengukuran rata-rata bilangan FE dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS versi 23.0.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Umum IUPHHK-HA

Secara umum, gambaran kelima IUPHHK-HA terpilih di sub region Kalimantan Timur disajikan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar areal IUPHHK-HA contoh berupa kawasan hutan produksi terbatas (HPT). Sedangkan luas areal kerja bervariasi antara 49.123-106.026 ha. Dari 5 IUPHHK-HA contoh, 2 perusahaan diantaranya telah memiliki sertifikat PHPL *mandatory* (nasional) dan 3 perusahaan bersertifikat *voluntary* (internasional).



**Table 1. Gambaran kondisi umum IUPHHK-HA sampel**  
**Table 1. Licensed Natural Forest Concessions (LNFC) of the sample**

No.	Uraian ( <i>Descriptions</i> )	IUPHHK-HA ( <i>LNFC</i> )				
		PT A	PT B	PT C	PT D	PT E
1.	Keputusan Menteri Kehutanan ( <i>Decree of the Minister of Forestry</i> )	SK nomor : 359/Menhut-II/2009	SK nomor : 853/Kpts-VI/1999	SK nomor : 195/Menhut-II/2006	SK nomor : 990/Kpts-VI/1999	SK nomor : 846/Kpts-VI/1999
2.	Luas areal ( <i>Forest concession, Ha</i> )	93.425	97.500	106.026	85.725	49.123
3.	Status kawasan hutan ( <i>status of forest</i> )	HPT	HP	HPT	HPT	HPT
4.	Kabupaten ( <i>Regency</i> )	Kutai Barat	Mahakam Ulu	Berau	Kutai Timur	Berau
5.	Sertifikat PHAPL ( <i>SFM certificate</i> )	Internasional ( <i>International</i> )	Internasional ( <i>International</i> )	Nasional ( <i>National</i> )	Nasional ( <i>National</i> )	Nasional ( <i>National</i> )

Keterangan (*Remarks*): PT = Perseroan Terbatas (*Limited Company/LC*), HPT = Hutan produksi terbatas (*Limited production forest*), HP = Hutan produksi tetap (*Production forest*)

**Tabel 2. Diameter, panjang, volume kayu dimanfaatkan dan limbah penebangan**  
**Table 2. Diameter, length, utilized wood and felling waste**

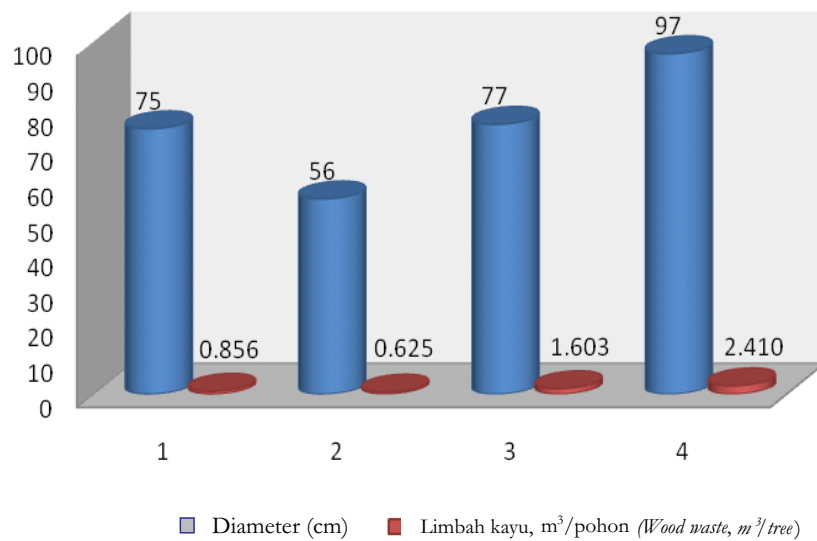
No.	Uraian ( <i>Discriptions</i> )	IUPHHK-HA ( <i>LNFC</i> )					Rata-rata ( <i>Average</i> )
		PT A	PT B	PT C	PT D	PT E	
1.	Diameter pohon ( <i>Tree diameter, cm</i> )	75,40	76,67	55,50	77,23	96,73	76,31
2.	Panjang kayu ( <i>Length of wood, m</i> )	22,53	17,66	17,13	18,47	24,49	20,06
3.	Volume batang bebas cabang, m <sup>3</sup> /pohon ( <i>Clear bole, m<sup>3</sup>/tree</i> )	8,389	9,867	3,846	8,422	19,092	9,923
4.	Volume kayu dimanfaatkan, m <sup>3</sup> /pohon ( <i>Utilized wood, m<sup>3</sup>/tree</i> )	7,502	7,968	3,220	7,150	16,759	8,520
5.	Volume limbah penebangan, m <sup>3</sup> /pohon ( <i>Felling waste, m<sup>3</sup>/tree</i> )	0,856	1,932	0,625	1,273	2,410	1,419

## B. Hasil Pengukuran Nilai FE

### 1. Volume kayu dimanfaatkan dan limbah penebangan.

Hasil pengukuran diameter, panjang sortimen volume kayu yang dimanfaatkan dan limbah penebangan dapat dilihat pada Lampiran 1 sedangkan rekapitulasi rata-ratanya disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan volume kayu yang dimanfaatkan berkisar antara 3,22 - 16,759 m<sup>3</sup>/pohon atau rata-rata 8,52 m<sup>3</sup>/pohon, tergantung diameter dan tinggi pohon yang ditebang dengan diameter pohon berkisar antara

55,5 – 96,73 cm atau rata-rata 76,31cm. Sedangkan potensi volume kayu batang bebas cabang berkisar antara 3,846-19,092 m<sup>3</sup>/pohon dengan rata-rata 9,923 m<sup>3</sup>/pohon. Volume rata-rata kayu yang dimanfaatkan tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian di dua IUPHHK-HA di Hulu Mahakam menunjukkan bahwa rata-rata volume kayu yang dimanfaatkan berkisar antara 8,234 m<sup>3</sup>/pohon (Dulsalam et al., 2013). Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa sebaran diameter pohon yang ditebang cukup bervariasi antara 55,5 - 96,73 cm. Besarnya volume limbah penebangan sebesar antara 0,625 - 2,410 m<sup>3</sup>/pohon dengan rata-rata



**Gambar 5. Volume limbah pada berbagai diameter pohon**  
**Figure 5. Volume of waste at various tree diameters**

1,149 m<sup>3</sup>/pohon. Makin besar diameter pohon maka makin besar volume kayu yang dimanfaatkan tetapi makin banyak pula limbah penebangan yang terjadi (Gambar 5).

Hasil penelitian Astana et al., (2015) bahwa volume limbah kayu batang bebas cabang (BBC) sebesar 1,499 - 1,737 m<sup>3</sup>/pohon. Lebih lanjut dijelaskan bahwa dari limbah BBC tersebut 63,92% memiliki kualitas “baik” sehingga layak sebagai bahan baku industri pengolahan kayu; 12,31% cacat dan 23,77% pecah akibat tidak sempurnanya teknik penebangan.

## 2. Proporsi distribusi limbah penebangan

Hasil pengukuran proporsi limbah pemanenan kayu dapat dilihat pada Lampiran 1, sedangkan rekapitulasinya disajikan pada Tabel 3.

## 3. Indeks tebang

Hasil pengukuran indeks tebang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 1, sedangkan rekapitulasinya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata indeks tebang berkisar antara 0,77–0,93 dengan rata-rata 0,86. Hal tersebut dapat diartikan bahwa di dalam

**Tabel 3. Sebaran limbah penebangan kayu**  
**Table 3. Distribution of logging wastes**

IUPHHK- HA (LNFC)	Limbah kayu ( <i>Wood waste</i> )							
	Tunggak ( <i>Butt</i> )		Pangkal ( <i>End</i> )		Ujung ( <i>Top</i> )		Jumlah ( <i>Total</i> )	
	m <sup>3</sup> /phn (m <sup>3</sup> /tree)	(%)	m <sup>3</sup> /phn (m <sup>3</sup> /tree)	(%)	m <sup>3</sup> /phn (m <sup>3</sup> /tree)	(%)	m <sup>3</sup> /phn (m <sup>3</sup> /tree)	(%)
PT A	0,131	15,71	0,272	32,61	0,432	51,80	0,834	100
PT B	0,104	5,38	0,958	49,56	0,871	45,06	1,933	100
PT C	0,104	6,95	0,383	65,42	0,186	27,63	0,606	100
PT D	0,128	10,22	0,701	53,87	0,445	35,90	1,274	100
PT E			1,233	46,44	1,422	53,56	2,655	100
Rata-rata ( <i>Average</i> )	0,093	6,37	0,709	48,56	0,671	45,07	1,460	100

**Tabel 4. Rekapitulasi perhitungan indeks tebang**  
**Table 4. Recapitulation of felling index**

No.	Uraian (Description)	IUPHHK-HA (LNFC)					Rata-rata (Average)
		PT A	PT B	PT C	PT D	PT E	
1.	Minimal (Minimum)	0,78	0,68	0,80	0,76	0,82	0,77
2.	Maksimal (Maximum)	0,96	0,91	0,87	0,96	0,93	0,93
3.	Rata-rata (Average)	0,90	0,80	0,84	0,86	0,87	0,86
4.	Kesalahan baku (St.Deviation)	0,05	0,07	0,02	0,06	0,10	0,06



**Gambar 6. Pembuatan takik rebah dan takik balas tidak sempurna**  
**Figure 6. Improper work in making the under cut and back cut**

petak tebang masih banyak limbah penebangan berkisar antara 6 - 25% atau rata-rata 14% dari volume batang bebas cabang. Bervariasinya nilai indeks tebang tersebut disebabkan karena:

- Tidak sempurnanya pembuatan takik rebah, takik balas dan mulut takik rebah yang terlalu kecil ( $<45^{\circ}$ ) sehingga mengakibatkan kepecahan kayu pada pangkal batang (Gambar 6).
- Kebiasaan penebang melakukan kegiatan pemotongan ujung (*toping*) pada kondisi yang mudah sehingga meninggalkan limbah ujung cukup banyak.
- Kebijakan manajemen yang mengakibatkan penebang tidak melakukan pemotongan ujung batang bebas cabang sepanjang mungkin

karena akan mengakibatkan diameter rata-rata kayu bulat menjadi  $< 50$  cm.

- Tidak adanya kontrol yang memadai dari pihak manajemen untuk menilai kualitas kerja penebang paska kegiatan penebangan di dalam petak tebang.

Oleh karena itu, dalam kegiatan penebangan pohon perlu diperhatikan beberapa faktor yang meliputi (Suparto, 1982; Ward, 2011):

- Ukuran diameter pohon.
- Kondisi pohon, yaitu posisi pohon (normal atau miring), kesehatan pohon (gerowong atau terdapat cacat-cacat lain yang mempengaruhi rebahnya pohon), bentuk tajuk dan keberadaan banir.
- Pohon-pohon lain di dekat pohon yang akan ditebang.



**Tabel 5. Rekapitulasi perhitungan indeks sarad**  
**Table 5. Recapitulation of skidding index**

No.	Uraian (Description)	IUPHHK-HA (LNFC)					Rata-rata (Average)
		PT A	PT B	PT C	PT D	PT E	
1.	Minimal (Minimum)	0,99	0,99	0,88	0,95	0,92	0,95
2.	Maksimal (Maximum)	0,99	1,00	0,95	0,99	0,99	0,98
3.	Rata-rata (Average)	0,99	0,99	0,92	0,98	0,96	0,97

d. Sedapat mungkin menghindari arah rebah yang banyak dijumpai rintangan seperti batu-batuan, tunggak, pohon roboh dan parit.

e. Jika pohon terletak di lereng atau tebing, maka arah rebah diarahkan ke puncak lereng atau sejajar kontur.

#### 4. Indeks sarad

Hasil pengukuran indeks sarad akibat proses penyaradan dan *grading scalling* di TPn dapat dilihat pada Lampiran 2 dan rekapitulasi hasil perhitungan rata-rata disajikan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 di atas, dapat disimpulkan bahwa indeks sarad berkisar antara 0,95-0,98 dengan rata-rata 0,97. Ini berarti bahwa di TPn masih terdapat limbah kayu, baik yang diakibatkan selama proses penyaradan maupun pengujian dan pengukuran (*grading and scaling*) yaitu rata-rata sebesar 3% dari volume kayu yang disarad. Dalam kaitannya indeks sarad, meskipun keterampilan operator traktor sarad sangat penting tetapi

pemilihan jenis traktor dan metode penyaradan harus sesuai untuk ukuran kayu yang disarad dan kondisi areal kerja (Rose, Spence, Streit, & Taylor, 2009).

#### 5. Faktor eksploitasi (FE)

Berdasarkan indeks tebang (Tabel 4) dan indeks sarad (Tabel 5) dapat dihitung bilangan faktor eksploitasi hutan rata-rata yang hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa bilangan FE di Sub Regional Kalimantan Timur telah meningkat menjadi berkisar antara 0,77 - 0,89 dengan rata-rata 0,83. Hal Ini berarti terjadi peningkatan bilangan FE berkisar antara 0,07 - 0,19 dengan rata-rata 0,13 atau peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu 13%. Penelitian Soenarno, Dulsalam, dan Endom (2013) di dua IUPHHK-HA bersertifikat PHPL Internasional dengan skema *Forest Stewardship Council (FSC)* menunjukkan bilangan FE sebesar 0,9.

**Tabel 6. Perhitungan bilangan faktor eksploitasi hutan (FE)**  
**Table 6. Calculation of the average value of forest exploitation factor (EF)**

No.	IUPHHK-HA (LNFC)	Sertikat PHPL (SFM certificate)	Indeks tebang ( <i>Felling index</i> )	Indeks sarad ( <i>Skidding index</i> )	Bilangan FE (EF value)
1.	PT A	Internasional ( <i>International</i> )	0,90	0,99	0,89
2.	PT B	Internasional ( <i>International</i> )	0,80	0,99	0,80
3.	PT C	Nasional ( <i>National</i> )	0,84	0,92	0,77
4.	PT D	Nasional ( <i>National</i> )	0,86	0,98	0,85
5.	PT E	Nasional ( <i>National</i> )	0,87	0,99	0,86
Rata-rata (Average)			0,86	0,97	0,83

Melihat fakta hasil penelitian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa secara umum bilangan FE pada IUPHHK-HA yang telah bersertifikat Internasional lebih tinggi dibandingkan yang masih nasional. Kendatipun demikian, sebenarnya bilangan FE ini sangat dipengaruhi oleh ketrampilan penguasaan teknik tebang dari operator *chain saw* di lapangan, khususnya dalam melakukan pembagian batang (*bucking*). Garland, dan Jackson, (1997) menyatakan bahwa penebangan dan pembagian batang yang benar akan meningkatkan kualitas kayu dan pendapatan dari hasil penjualan kayu. Hal yang sama juga dikatakan oleh Greulich, (1996) bahwa penebangan dan pembagian batang (*felling and bucking*) merupakan tahap awal untuk menyiapkan pemasaran hasilnya. Keduanya memiliki pengaruh yang besar terhadap operasi lainnya pada pemanenan. Penebangan dan pembagian batang yang tepat dapat memaksimalkan hasil jual kayu dari pohon yang ditebang, biaya pemanenan lebih rendah and peningkatan hasil kayu.

Meningkatnya bilangan FE tersebut merupakan potensi ekonomi apabila dapat dimanfaatkan lebih lanjut oleh IUPHHK-HA dan bagi pemerintah dapat meningkatkan penerimaan negara bukan pajak (PNBP) khususnya dari provisi sumberdaya hutan (PSDH). Dengan etat volume berdasarkan rencana kerja tahunan (RKT) nasional tahun 2015 sebesar 10,98 juta m<sup>3</sup> dan peningkatan efisiensi pemanfaatan kayu rata-rata 13% maka besarnya tambahan produksi kayu adalah 1,427 juta m<sup>3</sup>. Dengan asumsi harga patokan (HP) kayu bulat meranti sebesar Rp 1.270.000/m<sup>3</sup> dan tariff PSDH adalah 10% HP

maka besarnya PSDH yang dapat dipungut adalah sebesar Rp 181,229 milyar/tahun. Secara teknis, sebenarnya nilai FE tersebut masih dapat ditingkatkan dengan menerapkan metode *tree length logging*. Hasil penelitian Idris dan Soenarno (2015) menunjukkan nilai FE pada kegiatan pembalakan dengan metode *tree length logging* mencapai 0,93. Uusitalo et al., (2004) menyatakan bahwa teknik pembagian batang yang tepat akan mempengaruhi efisiensi pemanfaatan dan kualitas kayu yang dihasilkan. Untuk itu Greulich et al., (1996) juga menyatakan bahwa untuk pembagian batang yang tepat dapat meningkatkan nilai secara keseluruhan dan bila memungkinkan ini dilakukan di TPN karena proses produksi lebih terkontrol dari pada di dalam hutan.

Analisis bilangan FE terhadap kompetensi IUPHHK-HA dilakukan uji statistik menggunakan program SPSS 23, yang hasilnya menunjukkan bahwa  $F_{hitung} (1,296) < F_{0,05(5,14)} (2,96)$  yang berarti tidak ada perbedaan nyata bilangan FE diantara IUPHHK-HA contoh. Dari uji indeks tebang dan indeks sarad (Lampiran 3 dan 4) diperoleh kesimpulan bahwa bilangan FE pada hutan alam produksi di Sub Regional Kalimantan Timur lebih dipengaruhi oleh indeks tebang dibandingkan indeks sarad. Hal ini memperkuat dugaan bahwa kompetensi atau ketrampilan operator *chain saw* mempunyai peranan lebih besar dibandingkan kompetensi perusahaan. Sebagai gambaran, PT B kendatipun telah bersertifikat PHPL Internasional (FSC) tetapi nilai FE lebih rendah dibandingkan PT C dan PT D yang bersertifikat mandatory. Namun demikian, IUPHHK-HA yang memperoleh sertifikat PHPL

**Tabel 7. Hasil uji statistik pengaruh IUPHHK-HA terhadap nilai FE**  
**Table 7. Statistical testing results of the influence of LNFC on EF values**

No.	Sumber ( <i>Source</i> )	Jumlah kuadrat ( <i>Sum of squares</i> )	Derajat bebas ( <i>Degree of freedom</i> )	Jumlah kuadrat rata-rata ( <i>Mean square</i> )	$F_{hitung} (F_{cal.})$	Taraf nyata ( <i>Sig.</i> )
1.	Model terkoreksi ( <i>Corrected Model</i> )	0,017 <sup>a</sup>	5	0,003	1,296	0,346
2.	Intercept	4,869	1	4,869	1809,920	0,000
3.	IUPHHK-HA ( <i>LNFC</i> )	0,017	5	0,003	1,296	0,346
4.	Galat ( <i>Error</i> )	0,024	9	0,003		
5.	Jumlah ( <i>Total</i> )	10,425	15			
6.	Jumlah terkoreksi ( <i>Corrected Total</i> )	0,042	14			

a. R Squared = 0.771 (Adjusted R Squared = 0.685)

Nasional yang bersifat wajib (*mandatory*) ternyata tidak menjamin capaian bilangan FE yang tinggi.

Berdasarkan fakta tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa untuk meningkatkan bilangan FE IUPHHK-HA harus meningkatkan kompetensinya secara sukarela (*voluntary/FSC*), yang biasanya hanya dapat diperoleh dari lembaga penilai independen internasional. Hal ini dapat dipahami karena perusahaan yang telah bersertifikat FSC pada umumnya mempekerjakan operator *chain saw* yang telah memiliki kompetensi keterampilan dalam menebang pohon.

#### IV. KESIMPULAN

##### A. Kesimpulan

Bilangan FE di Sub Region Kalimantan Timur berkisar antara 0,77 - 0,89 dengan rata-rata 0,83. IUPHHK-HA yang telah bersertifikat PHPL Internasional bilangan FE cenderung lebih tinggi dibandingkan yang hanya bersertifikat *mandatory*. Volume limbah pemanenan kayu berkisar antara 0,606-1,933 m<sup>3</sup>/pohon dengan rata-rata 1,274 m<sup>3</sup>/pohon, sedangkan volume kayu yang dimanfaatkan berkisar antara 3,220 - 7,968 m<sup>3</sup>/pohon atau rata-rata 6,460 m<sup>3</sup>/pohon. Limbah pemanenan kayu paling banyak berupa limbah pangkal (48,56%), selanjutnya limbah ujung (45,67%) dan paling sedikit limbah tunggak (6,57%). Bilangan FE lebih dipengaruhi keterampilan operator *chain saw* dibandingkan kompetensi manajemen IUPHHK-HA.

##### B. Saran

Manajemen IUPHHK-HA perlu mengadakan pelatihan teknis penebangan bagi operator *chain saw* dan mempertimbangkan penerapan metode *tree length logging*. Untuk meningkatkan nilai tambah limbah pemanenan kayu, IUPHHK-HA sebaiknya dapat mengolah lebih lanjut limbah tersebut dan pemerintah cq Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan lebih proaktif melakukan sosialisasi dan pendampingan di lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abidin, R. (1994) *Pengendalian manajemen perusahaan hutan*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.

Astana S., Soenarno, Endom W., Iskandar I., Supriyadi R. & Effendi E. (2015). Kajian potensi penerimaan negara bukan pajak dari limbah kayu pemanenan di hutan alam dan hutan tanaman. *Laporan Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan.

Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. (1993). *Petunjuk cara pengukuran dan penetapan isi kayu bulat rimba Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan.

Dulsalam. (2012). Pemanenan kayu ramah lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional teknologi Mendukung Industri Hijau Kehutanan Tahun 2011*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.

Dulsalam, Soenarno & Idris M.M. (2013) Faktor eksploitasi di areal IUPHHK-HA PT Roda Mas Timber Kalimantan Propinsi Kalimantan Timur. *Laporan Penelitian*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengelolaan Hasil Hutan.

Fauziah M. (2014) *Produksi hutan alam terus menurun* Diakses dari <http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/bisnis/13/02/07/mhugxo-aphi-produksi-kayu-hutan-alam-terus-menurun> pada tanggal 11 Januari 2016.

Garland, J. & Jackson D. (1997). *Felling and bucking techniques for woodland owner*. Oregon: The Woodland Workbook, Oregon State University.

Greulich F. R., Donald P. H., Joseph F. & David B. (1996). *A primer for timber harvesting*. Washington: College of Forest Resources, University of Washington, USA.

Idris M.M., Dulsalam, Soenarno, & Sukanda. (2012). Revisi faktor eksploitasi untuk optimasi logging. *Prosiding Ekspose Hasil Penelitian Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan Tahun 2012* Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan.

Idris M.M. & Soenarno. (2015). Penerapan metode *tree length logging* skala operasional di areal teknik silvikultur

- intensif; Studi kasus di PT Sarmiento Parakanca Timber Propinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33 (1), 19-34.
- Kementerian Kehutanan. (2014). *Statistik Kehutanan Indonesia 2013*. Jakarta: Kementerian Kehutanan.
- Kementerian Kehutanan. (2014). Peraturan Menteri Kehutanan nomor P.41/Permenhut-II/2014 tentang penatausahaan hasil hutan kayu yang berasal dari hutan alam.
- Matangaran J.R., Partiani T. & Purnamasari D.R. (2013). Faktor eksploitasi dan kuantifikasi limbah kayu dalam bilangan peningkatan efisiensi pemanenan hutan alam. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2), 384-393.
- Murphy E.G., Gordon A.D. & Marshall H.D. (2007). Adaptive control of bucking in a douglas fir stand: Adjustment frequency effects. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 37(3), 372–382.
- Nurrochmat, D.R. (2010). *Prediksi keseimbangan supply-demand hasil hutan kayu Indonesia*. Bogor: Laboratorium Sosial Ekonomi, Fakultas Kehutanan IPB.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2015). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor : P.13/Menlhk-II/2015 tanggal 30 Maret 2015 tentang tentang izin usaha industri primer hasil hutan.
- Rose B, Spence B, Streit M & Taylor T. (2009). *Selecting the right harvesting equipment*. Ontario: Ontario Woodlot Association, Ministry of Natural Resources.
- Ruslandi. (2013). *Petunjuk teknis penerapan pembalakan berdampak rendah-carbon (RIL-C)*. Jakarta: The Nature Conservancy.
- Sari R.M. (2009). *Identifikasi dan pengukuran potensi limbah pemanenan kayu: Studi kasus di PT Austral Byna, Propinsi Kalimantan Tengah*. (Skripsi). Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soenarno, Dulsalam & Endom W. (2013). Faktor eksploitasi pada hutan produksi terbatas di IUPHHK-HA PT Kemakmuran Berkah Timber. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32 (1), 45-61.
- Suparto, R.S., (1982) Diktat eksploitasi hutan modern. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Uusitalo J., Kokko S., & Kivin P.K. (2004). The Effect of two bucking methods on scots pine lumber quality. *Silva Fennica Forest Jurnal*, 38(3), 291–303.
- Ward E. (2011). *Chain saws - safety, operation, tree felling techniques*. Kansas: Kansas Forest Service, Kansas State University.

### Lampiran 3. Hasil uji indeks tebang *Appendix 3. Testing results of the index felling*

#### Uji pengaruh antar perlakuan (*Tests of Effect Between-Subjects*)

Variabel bebas (*Dependent Variable*): TEBANG (*Felling*)

Sumber ( <i>Source</i> )	Jumlah kuadran ( <i>Type III Sum of Squares</i> )	Derajat bebas ( <i>Df</i> )	Kuadrat rata-rata ( <i>Mean Square</i> )	F-hitung ( <i>F-cal</i> )	Nyata ( <i>Sig.</i> )
Model terkoreksi ( <i>Corrected Model</i> )	0,017 <sup>a</sup>	5	0,003	1,296	0,346
Interaksi ( <i>Intercept</i> )	4,869	1	4,869	1809,920	0,000
HPH ( <i>Forest concession</i> )	0,017	5	0,003	1,296	0,346
Kesalahan ( <i>Error</i> )	0,024	9	0,003		
Jumlah ( <i>Total</i> )	10,425	15			
Jumlah terkoreksi ( <i>Corrected total</i> )	0,042	14			

a. R Kuadrat (*R Squared*) = .261 Kuadrat terkoreksi (*Adjusted R Squared*) = .242

Beda nyata terkecil (*Last sygnificant different/LSD*)

(I) HPH ( <i>Forest concession</i> )	(J) HPH ( <i>Forest concession</i> )	Beda rata-rata ( <i>Mean Difference</i> ) (I-J)	Kesalahan baku ( <i>Std. Error</i> )	Nyata ( <i>Sig.</i> )	Selang kepercayaan 95% ( <i>Confidence Interval</i> )	
					Batas bawah ( <i>Lower Bound</i> )	Batas atas ( <i>Upper Bound</i> )
A	B	0,0924*	0,01670	0,000	0,0594	0,1253
	C	0,0560*	0,01576	0,001	0,0248	0,0871
	D	0,0288	0,01505	0,057	-0,009	0,0585
	E	-0,0376*	0,01835	0,042	-0,0739	-0,0014
B	A	-0,0924*	0,01670	0,000	-0,1253	-0,0594
	C	-0,0364*	0,01833	0,049	-0,0726	-0,0002
	D	-0,0635*	0,01773	0,000	-0,0986	-0,0285
	E	-0,1300 *	0,02061	0,000	-0,1707	-0,0893
C	A	-0,0560*	0,01576	0,001	-0,0871	-0,0248
	B	0,0364*	0,0183	0,049	0,0002	0,0726
	D	-0,0271	0,01684	0,109	-0,0604	0,0061
	E	-0,0936*	0,01985	0,000	-0,1328	-0,0544
D	A	-0,0288	0,01505	0,057	-0,0585	0,0009
	B	0,0635*	0,01773	0,000	0,0285	0,0986
	C	0,0271	0,01684	0,109	-0,0061	0,0604
	E	-0,0664*	0,01929	0,001	-0,1046	-0,0283
E	A	0,0376*	0,01835	0,042	0,0014	0,0739
	B	0,1300*	0,02061	0,000	0,0893	0,1707
	C	0,0936*	0,01985	0,000	0,0544	0,1328
	D	0,0664*	0,01929	0,001	0,0283	0,1046

Kesalahan rata-rata kuadrat (*The error term is Mean Square*)(*Error*) = .005.

\*. *Beda rata-rata nyata pada taraf 0,05 (The mean difference is significant at the .05 level)*



#### Lampiran 4. Hasil uji indeks sarad

#### Appendix 4. Testing results of skidding index

##### Tests of Effect Between-Subjects

Variabel bebas (*Dependent Variable*): SARAD

Sumber ( <i>Source</i> )	Jumlah kuadran ( <i>Type III Sum of Squares</i> )	Derajat bebas ( <i>Df</i> )	Kuadrat rata-rata ( <i>Mean Square</i> )	F-hitung ( <i>F-cal</i> )	Nyata ( <i>Sig.</i> )
Model terkoreksi ( <i>Corrected Model</i> )	0,429	4	0,107	43,337	0,000
Interaksi ( <i>Intercept</i> )	129,676	1	129,676	52419,199	0,000
HPH ( <i>Forest concession</i> )	0,429	4	0,107	43,337	0,000
Kesalahan ( <i>Error</i> )	0,376	152	0,002		
Jumlah ( <i>Total</i> )	144,193	157			
Jumlah terkoreksi ( <i>Corrected total</i> )	0,805	156			

a. R Squared = .533 (Adjusted R Squared = .521)

##### Beberapa Perbandingan (*Multiple Comparisons*)

Beda nyata terkecil (*Last significant different/LSD*)

(I) HPH ( <i>Forest concession</i> )	(J) HPH ( <i>Forest concession</i> )	Beda rata-rata ( <i>Mean Difference</i> ) (I-J)	Kesalahan baku ( <i>Std. Error</i> )	Nyata ( <i>Sig.</i> )	Selang kepercayaan 95% ( <i>Confidence Interval</i> )	
					Batas bawah ( <i>Lower Bound</i> )	Batas atas ( <i>Upper Bound</i> )
A	B	-0,0059	0,01227	0,630	-0,0302	0,0183
	C	0,1372*	0,01158	0,000	0,1143	0,1601
	D	0,0174	0,01106	0,117	-0,0044	0,0393
	E	0,0169	0,01348	0,213	-0,0098	0,0435
B	A	0,0059	0,01227	0,630	-0,0183	0,0302
	C	0,1431*	0,01347	0,000	0,1165	0,1697
	D	0,0234	0,01302	0,075	-0,0024	0,0491
	E	0,0228	0,01514	0,134	-0,0071	0,0527
C	A	-0,1372*	0,01158	0,000	-0,1601	-0,1143
	B	-0,1431*	0,01347	0,000	-0,1697	-0,1165
	D	-0,1198*	0,01238	0,000	-0,1442	-0,0953
	E	-0,1203*	0,01458	0,000	-0,1491	-0,0915
D	A	-0,0174	0,01106	0,117	-0,0393	0,0044
	B	-0,0234	0,01302	0,075	-0,0491	0,0024
	C	0,1198*	0,01238	0,000	0,0953	0,1442
	E	-0,0006	0,01417	0,968	-0,0286	0,0274
E	A	-0,0169	0,01348	0,213	-0,0435	0,0098
	B	-0,0228	0,01514	0,134	-0,0527	0,0071
	C	0,1203*	0,01458	0,000	0,0915	0,1491
	D	0,0006	0,01417	0,968	-0,0274	0,0286

Kesalahan rata-rata kuadrat (*The error term is Mean Square*)(*Error*) = .002.

\*. Beda rata-rata nyata pada taraf 0,05 (*The mean difference is significant at the .05 level*)